

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 4 月 18 日 (18.04.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/31241 A1

- (51) 国際特許分類: D02G 3/04 (74) 代理人: 石田 敬, 外(ISHIDA, Takashi et al.); 〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37 森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/08835
- (22) 国際出願日: 2001 年 10 月 5 日 (05.10.2001) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-308316 2000 年 10 月 6 日 (06.10.2000) JP
特願2001-129915 2001 年 4 月 26 日 (26.04.2001) JP
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号 Osaka (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 結城康式 (YUUKI, Yasunori) [JP/JP]; 〒666-0152 兵庫県川西市丸山台1丁目4番地の3 D-1201 Hyogo (JP).
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SPUN YARN

(54) 発明の名称: 紡績糸

(57) Abstract: A spun yarn characterized by comprising at least 15 wt.% short fibers of polytrimethylene terephthalate and satisfying the relationship: modulus at 5% elongation (%) $\geq 0.1X + 70$ wherein X represents the content (wt.%) of the short polytrimethylene terephthalate fibers in the spun yarn. It is excellent in suitability for knitting/weaving, stretchability, and recovery from stretch and has shape stability and durability in long-term wear.

(57) 要約:

本発明は、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を少なくとも 15 wt % 以上含有し、5 % 伸長時の伸長弾性率 (%) $\geq 0.1X + 70$ であることを特徴とする紡績糸（但し、X は、紡績糸中のポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率 (wt %) を表す）であり、優れた製編織性、ストレッチ性、ストレッチバック性、及び長期着用時の形態安定性、耐久性を有する紡績糸である。

WO 02/31241 A1

明 細 書

紡績糸

技術分野

本発明は、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を含有する紡績糸に関する。

背景技術

綿や羊毛、麻等の天然繊維を原料とした紡績糸は、それぞれの繊維特有の優れた風合いを有することから幅広い用途に使われている。しかし天然繊維100%使いの紡績糸は強度が比較的低い、洗濯収縮率が多い、形態的変化が多い等、取扱い性や着用時の耐久性に問題がある。

そこでこれらの欠点を補う目的から、合成繊維の短繊維が混紡された混紡糸が広く使われている。混紡される合成繊維としては、ポリエチレンテレフタレート繊維が代表的なもので、強度や形態安定性の改良には明らかな効果がある。しかしながら、ポリエチレンテレフタレート繊維は、ヤング率が高いために風合いが硬く、天然繊維と混紡した際にはたとえ低混率であっても、天然繊維の持つ優れた風合いを損なうという致命的な欠点がある。

また、最近では衣料用の織物や編物において、適度なストレッチ性やストレッチバック性が求められるようになってきている。ストレッチ性やストレッチバック性を持たせた紡績糸としては、スパンデックス等の弾性糸を芯に入れたCSY（コアスパンヤーン）がよく知られている。しかしながら、スパンデックスは塩素等の薬品による脆化が大きく、染色堅牢度が低い等の問題がある。またCSY

は、製造時や後加工工程において、芯糸であるスパンデックスが切れること（即ち、コア切れ）が起き易く、更にスパンデックスを正確に芯に入れることが技術的に難しい。スパンデックスが外に飛び出した糸は製造上のロスになるために、歩留まりが低下して製造コストが高くなる。これらの問題があることから、スパンデックスを使わないストレッチ性に優れた紡績糸が望まれている。

一方、ポリトリメチレンテレフタレート繊維は、初期引張抵抗度（ヤング率）が低く、弾性回復性に優れた繊維として公知である。特公昭49-21256号公報には、少なくとも70%の屈曲復元性を有するポリブチレンテレフタレート繊維及びポリトリメチレンテレフタレート繊維を50wt%以上含有した捲縮繊維、及び該繊維を所定の長さに切断した短繊維が開示されている。また、特開平11-189938号公報には、熱処理を行うことにより、伸長弾性回復性、屈曲回復性を向上させたポリトリメチレンテレフタレート短繊維が開示されている。

これらいずれの発明においても、ポリトリメチレンテレフタレートのフィラメント及び短繊維の伸長回復性や屈曲回復性は開示されているが、該短繊維を用いた紡績糸について、最適な紡績糸規格や特徴については何ら具体的な開示はされていない。

発明の開示

本発明の課題は、製編織性に優れ、ストレッチ性、ストレッチバック性、長期着用時の形態安定性及び耐久性等の少なくとも一つに優れ、複合する相手素材の風合いを活かした織編物を得ることができるポリトリメチレンテレフタレート紡績糸を提供することである。

本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、

ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を含有する特定の物性を有する紡績糸を用いることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は下記の通りである。

1. ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を少なくとも15 wt %以上含有し、5 %伸長時の伸長弾性率が下記の式 (a) を満足することを特徴とする紡績糸。

$$5 \% \text{伸長時の伸張弾性率} (\%) \geq 0.1 X + 70 \cdots \cdots (a)$$

但し、Xは、紡績糸中のポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率 (wt %) を表す。

2. ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と他の繊維との複合紡績糸であって、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率が15 wt %以上70 wt %以下であることを特徴とする上記1記載の紡績糸。

3. 破断伸度が10 %以上であることを特徴とする上記1又は2記載の紡績糸。

4. 強伸度積が15 cN · % / d t e x 以上であることを特徴とする上記1、2又は3記載の紡績糸。

5. 紡績糸のI係数またはL係数が1.0～2.5であることを特徴とする上記1～4のいずれかに記載の紡績糸。

6. アルキル基の平均炭素数が8～18のアルキル燐酸エステル塩を含む油剤を付与したことを特徴とする上記1～5のいずれかに記載の紡績糸。

なお、本発明において、5 %伸長時の伸長弾性率 (%)、破断伸度 (%)、強伸度積 (cN · % / d t e x)、初期引張抵抗度 (cN / d t e x)、I係数、L係数は、次の方法で測定したものである。

(1) 5%伸長時の伸長弾性率

紡績糸に、J I S - L - 1 0 9 5 (一般紡績糸の試験方法) に定める初荷重を加え、伸長弾性率試験方法 (A 法) に準じて、定速伸長型引張試験機を用い、つかみ間隔を 2 0 c m、引張速度を 1 分間あたりつかみ間隔の 5.0 % として、一定伸び L ($5 \% = 1 \text{ c m}$) まで引き伸ばし、1 分間放置後、同じ速度で元の長さまで戻し、3 分間放置後、再び同じ速度で初荷重の加わる点 L_1 まで引き伸ばす。伸長弾性率 E_c (%) は、次の式により求める。

$$E_c (\%) = \{ (L - L_1) / L \} \times 100$$

なお、試験回数は 5 回とし、その平均値を求めた。

(2) 破断伸度、強伸度積、初期引張抵抗度

紡績糸に、J I S - L - 1 0 9 5 (一般紡績糸の試験方法) に定める初荷重を加え、定速伸長型引張試験機を用い、つかみ間隔を 3 0 c m、引張速度を 1 分間あたりつかみ間隔の 1 0 0 % として引張試験を行い、破断強度 ($\text{c N} / \text{d t e x}$)、破断伸度 (%) (破断時の伸びのつかみ間隔に対する比) を求める。

強伸度積 ($\text{c N} \cdot \% / \text{d t e x}$) = 破断強度 ($\text{c N} / \text{d t e x}$)
× 破断伸度 (%) にて算出する。

初期引張抵抗度 ($\text{c N} / \text{d t e x}$) は、描いた荷重—伸び曲線から、原点の近くで伸びの変化に対する荷重変化の最大点を求め、接線の傾きから求める。

試験回数は 2 0 回とし、その平均値を求めた。

(3) I 係数、L 係数

I 係数、L 係数は、糸の均斉度を表す係数であり、むら指数とも呼ばれる。

I 係数、L 係数は、ツェルベガーウスター株式会社製の U S T E R · T E S T E R - 3 により、U % (糸の単位長さ当たり質量の平

均偏差率)を測定し、その値を理論的限界均斉度 U_{lim} で除した値であり、構成本数の大小によって下記式で求める。

(1) 構成本数が64本以下の場合

$$I \text{ 係数} = U \% \times (\text{構成本数})^{1/2} / 80 \dots\dots (b)$$

(2) 構成本数が64本を超える場合

$$L \text{ 係数} = U \% \times (\text{構成本数})^{1/3} / 40 \dots\dots (c)$$

ここで構成本数とは、紡績糸の断面内にある短繊維の平均本数のことをいい、下記式で求められる。

$$\text{構成本数} = \text{紡績糸の織度 (d t e x)} / \text{短繊維の平均織度 (d t e x)}$$

織度の異なる短繊維を混紡している場合、例えば、織度 D_1 (d t e x)の短繊維を混率 W_1 (%)、織度 D_2 (d t e x)の短繊維を混率 W_2 (%)で混紡している場合は、下記式で求められる。

$$\text{構成本数} = \text{紡績糸の織度 (d t e x)} \times (W_1 / 100) / D_1 + \text{紡績糸の織度 (d t e x)} \times (W_2 / 100) / D_2$$

以下、本発明を更に詳細に説明する。

本発明の紡績糸は、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を少なくとも15wt%含有する。すなわち、本発明の紡績糸は、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維100wt%からなる紡績糸であってもよく、また、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と他の短繊維が少なくとも1種類以上混紡され、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を15wt%以上含有する複合紡績糸であってもよい。ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を15wt%以上含有することにより、高い伸長回復性を有し、ストレッチ性、ストレッチバック性及び長期着用時の形態安定性に優れた紡績糸が得られる。

本発明の紡績糸は、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維10

0 w t % の場合において最もストレッチ性、ストレッチバック性が良好に発現できるが、一方、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維は、他の繊維との複合紡績糸において更に優れた特徴を発現できる。すなわち、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と他の繊維とを複合して紡績することにより、複合する相手繊維の風合いを十分に活かしながら、ストレッチ性、ストレッチバック性、形態安定性等において優れた機能を有する紡績糸を得ることができる。

複合紡績糸においては、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率が 15 w t % 以上 70 w t % 以下であることが好ましく、相手繊維の風合いをより有効に活かすためには 20 w t % 以上 40 w t % 以下であることがさらに好ましい。ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率が 15 w t % 以上であれば、5 % 伸長時の伸長弾性率は前記式 (a) を満足し、十分なストレッチバック性を持った紡績糸となる。また、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率が 70 w t % 以下であれば、混紡する相手繊維の風合いを十分に発現できる紡績糸が得られる。

ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と混紡する相手繊維としては特に限定されるものではなく、目的とする商品の要求特性に合わせて選択すればよい。混紡する相手繊維としては、例えば、綿、麻、ウール、絹等の天然繊維、キュブラ、ビスコース、ポリノジック、精製セルロース、アセテート等の化学繊維、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系繊維、アクリル系繊維、ポリアミド系繊維等の合成繊維、さらにはこれらの共重合タイプや、同種又は異種ポリマー使いの複合繊維（サイドバイサイド型、偏芯鞘芯型等）などのいずれであってもよい。

複合紡績糸における複合方法は、特に限定されるものではなく、混打綿あるいはカード工程で原綿を混綿する方法、練条工程やミキ

シングギル工程でスライバーを重ね合わせて複合する方法、精紡工程で粗糸あるいはスライバーを複数本供給して精紡交撚（サイロspan）を行う方法等が適用できる。

より具体的には、例えば、綿とポリトリメチレンテレフタレート短繊維との複合紡績糸の場合は、綿紡方式の紡績工程において、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維（繊維長 38 mm が好ましい）100 wt % でカードを通過させてスライバーとし、次の練条工程で綿のスライバーと引き揃えて複合するのが好ましい。また、ウールや麻（リネン、ラミー）とポリトリメチレンテレフタレート短繊維との複合紡績糸の場合には、梳毛紡方式の紡績工程において、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維（繊維長 64 mm 以上のバイアスカット）100 wt % でローラーカードを通過させてスライバーとした後、ミキサー（ミキシングギルやポーキュパイローラーを備えたボビナー）でウールや麻のスライバーと引き揃えて複合するのが好ましい。さらに紡毛方式の紡績工程において、カシミヤやラムズウールとポリトリメチレンテレフタレート短繊維との複合紡績糸を製造する場合には、原綿の調合時に混合した後にローラーカードに仕掛けるのが好ましい。

本発明の紡績糸は、5 % 伸長時の伸長弾性率が前記式（a）を満足する。より好ましくは、5 % 伸長時の伸長弾性率は 75 % 以上 100 % 以下であり、さらに好ましくは 80 % 以上 100 % 以下である。

5 % 伸長時の伸長弾率が前記式（a）を満足すると、十分なストレッチバック性が得られ、該紡績糸を用いた編物や織物は、衣服としてのフィット感に優れ、長期間の着用や繰返しの洗濯によっても型崩れや寸法変化の少ない、形態安定性の優れたものとなる。

なお、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維に代えて、ポリエ

チレンテレフタレート短繊維やポリブチレンテレフタレート短繊維を用いた紡績糸は、前記式（a）を満足することはできない。

本発明の紡績糸は、破断伸度が10%以上であることが好ましく、20%以上60%以下であることがより好ましい。破断伸度がこの範囲であると、編み立て時や製織時の糸切れが少なく、製編織性が良好で、ストレッチ性に優れた布帛が得られる。

本発明の紡績糸は、強伸度積が $15 \text{ cN} \cdot \% / \text{d tex}$ 以上であることが好ましく、 $20 \text{ cN} \cdot \% / \text{d tex}$ 以上 $100 \text{ cN} \cdot \% / \text{d tex}$ 以下であることがより好ましい。強伸度積が $15 \text{ cN} \cdot \% / \text{d tex}$ 以上であるとタフネスが高い糸になり、瞬間的に高い応力を受けた時の耐破断性が高くなったり、繰返し応力を受けた時の強伸度低下が小さくなる等の効果があり、スポーツ用の衣料等に最適な耐衝撃性や耐久性の高い布帛が得られる。

本発明の紡績糸は、その均斉度を表す指標であるI係数またはL係数が1.0～2.5の範囲内であることが好ましく、1.0～2.0の範囲内であることがより好ましい。I係数またはL係数が上記の範囲内であると、むらの少ない均斉度の優れた紡績糸が得られ、高品位な織編物が得られる。

紡績糸の均斉度を表す場合には、ウースタむら試験機で測定されるU%で表すのが一般的である。しかしながら、U%は紡績糸の太さ（繊度）や紡績糸を構成する短繊維の太さ（繊度）によって大きく変化する。そこで、紡績糸や短繊維の繊度の影響を少なくするために、理論的限界均斉度 U_{lim} に対する比であるI係数またはL係数で均斉度を表すのが好ましい。該係数は、紡績糸を構成する短繊維の平均本数、すなわち構成本数の大小によって、それぞれ前記式（b）、（c）で求める。

本発明の紡績糸の撚数は、メートル番手換算の撚り係数 α （ $\alpha =$

撚数 (T/m) / (メートル番手^{0.5}) が 60 ~ 120 の範囲となるように、繊維長に応じて適宜設定することが好ましく、紡績糸としての強度を充分確保できる範囲内で、撚数はなるべく低く設定した方がストレッチ性は高くなる。

本発明の紡績糸は、単糸繊度が、通常 0.1 d t e x 以上 10.0 d t e x 以下であることが好ましく、紡績糸を衣料用途に用いる場合には 1.0 d t e x 以上 6.0 d t e x 以下がより好ましい。

短繊維の繊維長は約 30 m m ~ 約 160 m m の範囲内が好ましく、用途や紡績方式、複合する相手素材の繊維長等に応じて選べば良い。可紡性が良く品質の優れた紡績糸を得るためには、過長繊維割合 (設定繊維長よりも長い繊維長を持つ単繊維の含有割合) が 0.5 w t % 以下であることが好ましい。

本発明の紡績糸に用いられるポリトリメチレンテレフタレート短繊維は、初期引張抵抗度が 10 ~ 30 c N / d t e x であることが好ましく、より好ましくは 20 ~ 30 c N / d t e x、さらに好ましくは 20 ~ 27 c N / d t e x である。なお、初期引張抵抗度が 10 c N / d t e x 未満のものは現状では製造することが困難である。

本発明に用いられるポリトリメチレンテレフタレート短繊維は、その単糸の断面が長さ方向に均一なものや太細のあるものでもよく、断面が丸型、三角、L型、T型、Y型、W型、八葉型、扁平型 (扁平度 1.3 ~ 4 程度のもの)、W型、I型、ブーメラン型、波型、串団子型、まゆ型、直方体型等がある)、ドッグボーン型等の多角形型、多葉型、中空型や不定形なものでもよい。

本発明において、ポリトリメチレンテレフタレートは、トリメチレンテレフタレート単位を主たる繰り返し単位とするポリエステルであり、トリメチレンテレフタレート単位を、好ましくは約 50 モ

ル%以上、より好ましくは70モル%以上、さらに好ましくは80モル%以上、最も好ましくは90モル%以上のものをいう。従って、第三成分として他の酸成分及び／又はグリコール成分の合計量が、好ましくは約50モル%以下、より好ましくは30モル%以下、さらに好ましくは20モル%以下、最も好ましくは10モル%以下の範囲で含有されたポリトリメチレンテレフタレートを含む。

ポリトリメチレンテレフタレートは、テレフタル酸、又は例えばテレフタル酸ジメチルなどのテレフタル酸の機能的誘導体と、トリメチレングリコール又はその機能的誘導体とを、触媒の存在下で、適当な反応条件下に重縮合せしめることにより合成される。この合成過程において、適当な一種又は二種以上の第三成分を添加して共重合してもよい。あるいは、ポリエチレンテレフタレート等のポリトリメチレンテレフタレート以外のポリエステルや、ナイロン等と、ポリトリメチレンテレフタレートとをブレンドしても良い。

添加することができる第三成分としては、脂肪族ジカルボン酸（シュウ酸、アジピン酸等）、脂環族ジカルボン酸（シクロヘキサジカルボン酸等）、芳香族ジカルボン酸（イソフタル酸、ソジウムスルホイソフタル酸等）、脂肪族グリコール（エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、テトラメチレングリコール等）、脂環族グリコール（シクロヘキサジメタノール等）、芳香族を含む脂肪族グリコール（1,4-ビス（ β -ヒドロキシエトキシ）ベンゼン等）、ポリエーテルグリコール（ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等）、脂肪族オキシカルボン酸（ ω -オキシカプロン酸等）、芳香族オキシカルボン酸（p-オキシ安息香酸等）等が挙げられる。又、1個又は3個以上のエステル形成性官能基を有する化合物（安息香酸等又はグリセリン等）も、重合体を実質的に線状である範囲内で用いることができる。

さらにポリトリメチレンテレフタレート繊維には、二酸化チタン等の艶消剤、リン酸等の安定剤、ヒドロキシベンゾフェノン誘導体等の紫外線吸収剤、タルク等の結晶化核剤、アエロジル等の易滑剤、ヒンダードフェノール誘導体等の抗酸化剤、難燃剤、制電剤、帯電防止剤、艶消し剤、顔料、蛍光増白剤、赤外線吸収剤、消泡剤等の改質剤を含有させてもよい。

本発明において、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維は、一種類のポリトリメチレンテレフタレートからなる短繊維に限られるものではなく、重合度や共重合組成等の異なる二種以上のポリトリメチレンテレフタレートを含む短繊維、または、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレートであってさらに他の成分を含有する短繊維などでもよい。例えば、潜在捲縮発現性ポリエステル短繊維は好ましいものとして挙げられる。

潜在捲縮発現性ポリエステル短繊維とは、少なくとも二種のポリエステル成分で構成（具体的には、サイドバイサイド型又は偏芯鞘芯型に接合されたものが多い）されているものであり、熱処理によって捲縮を発現するものである。二種のポリエステル成分の複合比（一般的に、70/30～30/70（質量比）の範囲内のものが多い）、接合面形状（直線又は曲線形状のものがある）等は特に限定されない。又、単糸繊度は0.5～10 d t e x が好ましく用いられるが、これに限定されるものではない。

潜在捲縮発現性ポリエステル短繊維は、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレートであればよい。

具体的には、特開2001-40537号公報に開示されているようなポリトリメチレンテレフタレートを少なくとも一成分とするものがある。即ち、二種のポリエステルポリマーがサイドバイサイド型又は偏芯鞘芯型に接合された複合繊維であり、サイドバイサイ

ド型の場合、二種のポリエステルポリマーの熔融粘度比は1.00～2.00が好ましく、偏芯鞘芯型の場合は、鞘ポリマーと芯ポリマーのアルカリ減量速度比は、3倍以上鞘ポリマーが速いことが好ましい。

具体的なポリマーの組み合わせとしては、ポリトリメチレンテレフタレートとポリエチレンテレフタレート、並びにポリトリメチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートが好ましく、特に、捲縮の内側にポリトリメチレンテレフタレートが配置された繊維が好ましい。

本発明において、潜在捲縮発現性ポリエステル短繊維は、該短繊維を構成するポリエステル成分の少なくとも一方がポリトリメチレンテレフタレートであり、例えば、第一成分がポリトリメチレンテレフタレートであり、第二成分がポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロンから選ばれたポリマーを並列的あるいは偏芯的に配置したサイドバイサイド型又は偏芯鞘芯型に複合紡糸したものがある。特に、ポリトリメチレンテレフタレートと共重合ポリトリメチレンテレフタレートの組み合わせや、固有粘度の異なる二種類のポリトリメチレンテレフタレートの組み合わせが好ましい。

このような潜在捲縮発現性ポリエステル短繊維の具体例は、前記の特開2001-40537号公報以外にも、特公昭43-19108号公報、特開平11-189923号公報、特開2000-239927号公報、特開2000-256918号公報、特開2000-328382号公報、特開2001-81640号公報等の開示されている。

2種類のポリトリメチレンテレフタレートの固有粘度差は0.05～0.4 (dl/g)であることが好ましく、より好ましくは0

． 1 ～ 0 . 3 5 (d l / g) 、さらに好ましくは 0 . 1 5 ～ 0 . 3 5 (d l / g) である。例えば、高粘度側の固有粘度を 0 . 7 ～ 1 . 3 (d l / g) から選択した場合には、低粘度側の固有粘度は 0 . 5 ～ 1 . 1 (d l / g) から選択されるのが好ましい。尚、低粘度側の固有粘度は 0 . 8 (d l / g) 以上が好ましく、より好ましくは 0 . 8 5 ～ 1 . 0 (d l / g) 、さらに好ましくは 0 . 9 ～ 1 . 0 (d l / g) である。

また、このような複合繊維の平均固有粘度は、 0 . 7 ～ 1 . 2 (d l / g) が好ましく、より好ましくは 0 . 8 ～ 1 . 2 (d l / g) 、さらに好ましくは 0 . 8 5 ～ 1 . 1 5 (d l / g) 、最も好ましくは 0 . 9 ～ 1 . 1 (d l / g) である。

なお、本発明でいう固有粘度の値は、使用するポリマーの粘度ではなく、紡糸された糸の粘度を指す。この理由は、ポリトリメチレンテレフタレートは、ポリエチレンテレフタレート等と比較して熱分解が生じ易く、高い固有粘度のポリマーを使用しても、紡糸工程での熱分解によって固有粘度が低下するため、得られた複合繊維においては、原料ポリマーの固有粘度差をそのまま維持することが困難なためである。

本発明で用いられるポリトリメチレンテレフタレート短繊維は、例えば、次のような方法で得られる。

固有粘度 0 . 4 ～ 1 . 9 、好ましくは 0 . 7 ～ 1 . 2 のポリトリメチレンテレフタレートを熔融紡糸して、 1 5 0 0 m / 分程度の巻取り速度で未延伸糸を得た後、 2 ～ 3 . 5 倍程度で延伸する方法や、紡糸－延伸工程を直結した直延法（スピンドロー法）、巻取り速度 5 0 0 0 m / 分以上の高速紡糸法（スピントイクアップ法）等により長繊維を得る。

得られた長繊維を連続的に束にしてトウを形成するか、あるいは

一旦パッケージに巻き取った長繊維を再度解舒して束にしてトウを形成し、紡績用の油剤を付与し、必要に応じて熱処理を行った後、撚縮加工を施して撚縮を付与し、所定の長さに切断して短繊維を得る。

一旦パッケージに巻き取った長繊維を再度解舒して束にする場合は、長繊維用の仕上げ油剤が付与されているため、該油剤を除去した後に紡績用の油剤を付与するのが好ましい。なお、熔融紡糸した未延伸糸を束にしてトウを形成した後に延伸しても良いが、均一な短繊維を得るためには、延伸後にトウを形成するのが好ましい。

熔融紡糸において、好ましくは2000m/分以上、より好ましくは2500～4000m/分の巻取り速度で引取って得られる部分配向未延伸糸を用いることもできる。この場合には、自然延伸倍率以下の倍率で延伸した後に、撚縮加工を施すのが好ましい。

また、あらかじめ短繊維に切断せずにトウの状態で紡績工程に投入し、トウ牽切機により切断して短繊維となし、紡績糸としても良い。

ポリトリメチレンテレフタレート繊維は、ポリエチレンテレフタレート繊維等と比較して繊維間摩擦力が高いという特有の問題があるが、適切な紡績用油剤を適正量付与することにより、良好な紡績性と高い均斉度を有する紡績糸を得ることができる。

本発明において、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維に付与する油剤は、制電性を付与すると共に繊維間摩擦力を下げて開繊性を向上させ、一方では適度な集束性を付与し、更に繊維対金属摩擦力を下げて、開繊工程における繊維の損傷を防ぐことを主な目的としている。油剤としては、制電剤としてよく使用されるアニオン界面活性剤が好ましく、例えば、アルキル基の平均炭素数が8～18のアルキル燐酸エステル塩を主成分とする油剤が好ましい。更に好

ましくは、アルキル基の平均炭素数が8～18のアルキル燐酸エステルカリウム塩を主成分とする油剤であり、アルキル基の平均炭素数が10～15のアルキル燐酸エステルカリウム塩を主成分とする油剤が最も好ましい。

アルキル燐酸エステル塩の具体例としては、ラウリル燐酸エステルカリウム塩（平均炭素数12）、セチル燐酸エステルカリウム塩（平均炭素数16）、ステアリル燐酸エステルカリウム塩（平均炭素数18）等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。油剤成分中のアルキル燐酸エステル塩の含有率は50～100wt%が好ましく、70～90wt%がより好ましい。

更に他の油剤成分として、平滑性を向上させ繊維の損傷を防ぐ目的から、動植物油、鉱物油、脂肪酸エステル系化合物、または、脂肪族の高級アルコールあるいは多価アルコールの脂肪酸エステルのオキシエチレン、オキシプロピレン化合物等からなる非イオン活性剤を、50wt%以下、好ましくは10～30wt%含有しても良い。

紡績用油剤の付着量は、0.05～0.5%omfが好ましく、0.1～0.35%omfがより好ましく、0.1～0.2%omfが更に好ましい。

油剤の選択が適切で、付着量が上記の範囲であると、可紡性に優れ、均斉度の高い紡績糸が得られる。しかし、油剤の付着量が多すぎると、カード工程でシリンダーに巻き付いたり、練条工程、粗紡工程、精紡工程等のローラードラフト工程においてトップローラー（ゴムローラー）への巻き付きが発生しやすくなったりする。逆に油剤の付着量が少なすぎると、開繊工程で短繊維の損傷が起きやすくなったり、前記ローラードラフト工程において静電気の発生が過多になり、ボトムローラー（金属ローラー）への巻き付きが発生し

やすくなったりする。油剤の影響は、特に精紡工程において顕著であり、上記のような、トップローラーやボトムローラーへの短繊維の巻き付きは、糸切れの増加を招くとともに、糸の均斉度も低下させる。

また、ポリトリメチレンテレフタレート繊維に捲縮加工を施す場合、捲縮加工の方法は特に限定されるものではなく、生産性、捲縮形態の良好さの点から、スタッファボックスを用いた押込み捲縮加工方法が好ましい。紡績工程における短繊維の開繊性、工程通過性を良好にするためには、捲縮数は3～30個/25mmが好ましく、5～20個/25mmがより好ましい。また、捲縮率は2～30%が好ましく、4～25%がより好ましい。

また、繊維長が短いほど、上記範囲内で捲縮数を多く、捲縮率を大きくする方が好ましい。より具体的には、繊維長38mm（綿紡方式）の場合には、捲縮数は 16 ± 2 個/25mm、捲縮率は $18 \pm 3\%$ であることが好ましく、繊維長51mm（合繊紡方式）の場合には、捲縮数は 12 ± 2 個/25mm、捲縮率は $15 \pm 3\%$ であることが好ましく、繊維長64mm以上のパイアスカット（梳毛紡方式）の場合には、捲縮数は 8 ± 2 個/25mm、捲縮率は $12 \pm 3\%$ であることが好ましい。また、紡毛方式（繊維長51mmで等長）の場合は、捲縮数は 18 ± 2 個/25mm、捲縮率は $20 \pm 3\%$ の範囲が好ましい。また、高速度タイプのカードに仕掛ける場合は、捲縮が伸ばされ易くなるため、捲縮率を上記範囲よりも2～5%大きくするのが好ましい。

捲縮数や捲縮率が前記の範囲内であると、カード工程において集束カレンダーローラーでウェブが垂れ落ちることや、コイラーカレンダーローラーでスライバー切れが発生したりすること等が無く、カード通過性が良好であり、また、開繊性が良好でネップやスラブ

が少なく、可紡性に優れ、均斉度の高い、I 係数またはL 係数の良好な紡績糸が得られる。

本発明の紡績糸を製造する方法は、特に限定されるものではなく、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の繊維長に応じて、通常の綿紡方式（繊維長 3 2 m m、3 8 m m、4 4 m m）、合繊紡方式（繊維長 5 1 m m、6 4 m m、7 6 m m）、梳毛紡方式（繊維長は 6 4 m m 以上のバイアスカット）、トウ紡績法（トウを使用）等の紡績方法を適用すれば良い。また、精紡方法も特に限定されるものではなく、リング精紡法、ローター式オープンエンド精紡法、フリクション式オープンエンド精紡法、エアジェット精紡法、ホロースピンドル精紡法（ラッピング精紡法）、セルフツイスト精紡法等を適用すればよいが、ポリトリメチレンテレフタレート繊維のソフトさを活かした汎用性のある紡績糸を得るためには、リング精紡法が好ましい。また、紡毛方式の場合にはミュール精紡機を用いるのが好ましい。

本発明の紡績糸は、本発明の目的を損なわない範囲で、各種フィラメント糸との複合紡績糸、例えば、コアスパンヤーン、精紡交撚糸、ラッピングヤーン、各種意匠糸としてもよく、必要に応じて双糸加工や追撚加工を施しても良い。また、本発明の紡績糸と他の紡績糸、各種フィラメント糸、加工糸等と交撚したり、インターレース交絡や流体攪乱加工を行ったりして複合糸としてもよい。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例、比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

なお、測定法、評価法等は下記の通りである。

（１）固有粘度

固有粘度 $[\eta]$ (dl/g) は、次式の定義に基づいて求められる値である。

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} (\eta_r - 1) / C$$

式中、 η_r は純度 98% 以上の α -クロロフェノール溶媒で溶解したポリトリメチレンテレフタレート系又はポリエチレンテレフタレート系の稀釈溶液の 35℃での粘度を、同一温度で測定した上記溶媒の粘度で除した値であり、相対粘度と定義されているものである。C はポリマー濃度 (g/100ml) である。

なお、固有粘度の異なる二種以上のポリマーを用いた複合短繊維の場合は、短繊維を構成するそれぞれのポリマーの固有粘度を測定することは困難であるので、該繊維の紡糸条件と同じ条件でそれぞれのポリマーを単独で紡糸し、得られたそれぞれの糸を用いて測定した固有粘度を、複合短繊維を構成する繊維の固有粘度とした。

(2) 捲縮数、捲縮率

JIS-L-1015 (化学繊維ステープル試験方法) のけん縮数試験方法、及び、けん縮率試験方法により測定した。

(3) 工程通過性 (可紡性)

ポリトリメチレンテレフタレート短繊維 100kg を紡績工程に投入し、カード通過性、及び精紡工程での糸切れ性を評価した。

カード通過性は、紡出速度 100m/分の条件でカード (綿紡、合繊紡方式ではフラットカード、梳毛紡方式ではローラーカード) に仕掛け、シリンダーへの巻き付き、集束カレンダーにおけるウェブの垂れ、スライバー切れ等を評価した。

精紡工程での糸切れ性は、精紡機 1 台 (400 錠) で紡績糸 100kg を連続生産したときの糸切れ数を数え、精紡機 1 台、1 時間当たりの糸切れ数を算出して評価した。

(4) 風合い、形態変化、耐久性

得られた紡績糸を用いて丸編み地を作成し、裁断、縫製してスポーツウェアを作成する。10人のモニターが、それぞれ1日着用するごとに通常の洗濯を行いながら、延べ20日間の着用試験を行い、風合い、形態変化、耐久性について触感による官能評価、及び肉眼による判定を行い、相対評価を行った。

〔実施例1〕

$[\eta] = 0.72$ のポリトリメチレンテレフタレートを紡糸温度 265°C 、紡糸速度 1200 m/分 で紡糸して未延伸糸を得、次いで、ホットロール温度 60°C 、ホットプレート温度 140°C 、延伸倍率3倍、延伸速度 800 m/分 で延撚して、 $84\text{ d tex}/36\text{ f}$ の延伸糸を得た。延伸糸の強度、伸度並びに弾性率は、各々 3.5 cN/d tex 、 45% 並びに 25.3 cN/d tex であった。

得られた延伸糸200本を束にし、精練工程にて長繊維用の仕上げ剤を除去した後、ラウリル燐酸エステルカリウム塩を主成分とする紡績用油剤を $0.1\% \text{ omf}$ 付与し、スチーム処理工程で 110°C の条件で熱処理をした後、スタッファボックスを用いて 95°C の条件で押込み捲縮加工を行い、ECカッターを用いて繊維長 51 mm の長さに切断してポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維の捲縮数は $11.9\text{ 個}/25\text{ mm}$ 、捲縮率は 12.3% であった。

得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を通常の合繊紡方式の紡績工程に投入し、リング精紡機で紡績糸を製造し、 $80^{\circ}\text{C} \times 15\text{ 分}$ の条件で真空セッターを用いて撚り止めセットを行った。得られた紡績糸の番手はメートル番手で $1/51.5\text{ Nm}$ (194.2 d tex)、撚り係数 α は 95.3 (撚数 684 T/m)、U

%は14.7%、L係数は1.61（構成本数は84.4本）であった。

得られた紡績糸を総に巻き、バルキー噴射染色機を用いて常圧で総染色を行い、30インチ（76.2cm）、18ゲージの丸編み機を用いて天竺組織の丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の強度、伸度、初期引張抵抗度、5%伸長時の伸張弾性率、及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

〔実施例2〕

実施例1で用いたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を67wt%、キュプラ（ベンベルグ：旭化成株式会社の商標）短繊維（繊維度1.4d tex、繊維長51mm）を33wt%の割合で、練条工程で混紡し、撚り止めセットを60℃×15分の条件で行ったこと以外は、実施例1と同様の方法で紡績糸を製造した。

次いで、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

〔実施例3〕

実施例1で用いたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を33wt%、クオリティ70番のウール（平均繊維度4.0d tex、繊維長は51mmにカット）を67wt%の割合で、練条工程で混紡し、撚り止めセットを70℃×15分の条件で行ったこと以外は、実施例1と同様の方法で紡績糸を製造した。次いで、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

〔実施例4〕

実施例1と同様にして、単糸繊維度1.7d tex、繊維長38m

mのポリトリメチレンテレフタレート短繊維を製造した。得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維の捲縮数は16.4個/25mm、捲縮率は15.8%であった。

得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を50wt%、コーマ綿を50wt%の割合で、練条工程でスライバー混紡し、通常の綿紡方式の紡績工程で紡績糸を製造した。次いで、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

〔比較例1〕

織度2.3d tex、繊維長51mmのポリエチレンテレフタレート短繊維を用いた以外は、実施例1と同様の方法で紡績糸を製造した。次いで、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

〔比較例2〕

比較例1で用いたポリエチレンテレフタレート短繊維を67wt%、キュプラ短繊維（織度1.4d tex、繊維長51mm）を33wt%の割合で混紡し、実施例1と同様の方法で紡績糸を製造した。撚り止めセットを60℃×15分の条件で行った以外は、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表1に示す。

実施例1～4の紡績糸はいずれも、伸度が高いために編み立て性は極めて良好であった。また初期引張抵抗度が小さく伸度が高いため、編地は低い応力で大きく伸びる特性が得られ、ストレッチ性が

良好であった。更に伸長弾性率が高いため、編地はストレッチバック性に優れたものであった。

また、実施例 2、3 及び 4 は、ポリトリメチレンテレフタレート繊維の風合いが表に出すぎることなく、複合の相手素材であるキュプラ、ウール、綿の風合いが充分に発現した編地であった。

実施例 1～4 は、着用試験の結果より、風合いや寸法の変化が極めて小さく、穴明き、表面のすれ、ピリング等の発生もなく、耐久性に優れたものであった。

比較例 1 は、紡績糸の初期引張抵抗度が高く伸長弾性率が低いため、その編地は風合いが硬く、ストレッチ性、ストレッチバック性とも低いものであった。

比較例 2 は、紡績糸の伸度が低いために、編み立て時に糸切れが発生し、編み立て性がやや不良であった。また、紡績糸の初期引張抵抗度が高く、伸度が低く、伸長弾性率が低いため、編地はストレッチ性、ストレッチバック性とも低いものであった。更に、紡績糸の強伸度積が低いため、着用試験では、表面のすれやピリングの発生が見られ、耐久性に劣るものであった。

〔実施例 5～9〕

実施例 1 において、スタッファボックスを用いた押し込み捲縮加工の条件を変えて、捲縮数と捲縮率の異なるポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を用いて実施例 1 と同様にして紡績糸を製造し、実施例 1 と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表 2 に示す。

実施例 5～9 の紡績糸は、いずれも編み立て性は良好で、得られた編地はストレッチ性、ストレッチバック性に優れたものであった。

。着用試験では、風合いや寸法の変化が極めて小さく、穴明き、表面のすれ、ピリング等の発生もなく、耐久性に優れたものであった。

なお、捲縮数や捲縮率が多いほど、紡績糸中のネップやスラブがやや多く、L係数も大きくなり、紡績糸の均斉度が低下する傾向が見られた。特に実施例5は、捲縮数、捲縮率ともやや大きいため、開繊性がやや不十分で精紡工程での糸切れがやや多く、L係数も2.0を越えて均斉度がやや劣る糸であった。また、実施例9は、捲縮数、捲縮率ともやや小さいため、カード工程において集束カレンダー部でウェブが垂れ気味になる傾向が見られた。

〔実施例10～14〕

実施例1と同様にして、織度2.2 d e t x、繊維長64～89 mmのバイアスカットのポリトリメチレンテレフタレート短繊維を製造した。但し、スタッファボックスを用いた押し込み捲縮加工の条件を変えて、捲縮数と捲縮率の異なるポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。

得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維をそれぞれ梳毛紡績工程に投入し、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維30 wt %、クオリティ70番のウール（平均織度4.0 d t e x）を70 wt %の割合でミキシングギル工程で混紡し、リング精紡機で紡績糸を製造した。

得られた紡績糸を、70℃×15分の条件で撚り止めセットを行った以外は、実施例1と同様にして染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表3に示す。

実施例10～14の紡績糸は、いずれも編み立て性は良好で、そ

の編地はストレッチ性、ストレッチバック性に優れたものであると同時に、ウールの風合いがよく発現した編地であった。着用試験では、風合いや寸法の変化が極めて小さく、穴明き、表面のすれ、ピリング等の発生もなく、耐久性に優れたものであった。

ただし、前記実施例 5～9 と同様に、捲縮数や捲縮率が多いほど紡績糸中のネップやスラブがやや多く、L 係数も大きくなり、紡績糸の均斉度が低下する傾向が見られた。特に実施例 10 は、捲縮数、捲縮率ともやや大きいため、開繊性がやや不十分で精紡工程での糸切れがやや多く、L 係数も 2.0 を越えて均斉性がやや劣る糸であった。また、実施例 14 は、捲縮数、捲縮率ともやや小さいため、カード工程において集束カレンダー部でウェブが垂れ気味になる傾向が見られた。

〔実施例 15～18〕

実施例 1 において、ラウリル燐酸エステルカリウム塩を主成分とする紡績用油剤の付着率を変えた以外は、実施例 1 と同様にしてポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を用いて、実施例 1 と同様にして紡績糸を製造し、染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表 4 に示す。

実施例 15～18 の紡績糸は、いずれも編み立て性は良好で、その編地はストレッチ性、ストレッチバック性に優れたものであった。着用試験では、風合いや寸法の変化が極めて小さく、穴明き、表面のすれ、ピリング等の発生もなく、耐久性に優れたものであった。

実施例 16 は、油剤の付着率が適正であるため、カード通過性も良好で精紡工程での糸切れ数も非常に少なく、可紡性は極めて良好

であった。また、L 係数も小さく、糸の均斉度も優れたものであった。

実施例 15 は、油剤の付着量がやや少ないため、カード工程や精紡工程で静電気の発生量がやや多く、精紡工程でのボトムローラーへの巻き付きによる糸切れがやや多かった。また、L 係数も 2.0 を越え、均斉度がやや悪いものであった。

実施例 17 は、油剤の付着量がやや多いため、精紡工程においてトップローラーへの短繊維の巻き付きによる糸切れがやや多かったが、糸の均斉度はまずまずであった。

実施例 18 は、油剤の付着率が多いため、カード工程でシリンダーへ巻き付く傾向が見られるとともに、精紡工程での糸切れもやや増加し、L 係数も 2.0 を越え、均斉度がやや不十分なものであった。

〔実施例 19〕

実施例 1 において、脂肪酸エステル及び分子量 1500 のポリエーテルを主成分とする長繊維用の仕上げ剤を除去せず、紡績用油剤を付与しなかった以外は、実施例 1 と同様にしてポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。仕上げ剤の付着率は 0.12% o m f であった。

得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を用いて、実施例 1 と同様にして紡績糸を製造し、染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表 4 に示す。

得られた紡績糸は、編み立て性は良好で、その編地はストレッチ性、ストレッチバック性に優れたものであり、着用試験の結果も良好であった。

ただし、油剤が最適なものでなかったため、カード工程や精紡工程において静電気の発生量がやや多く、特に精紡工程での糸切れがやや多かった。また、L係数も2.0を越え、均斉度がやや劣るものであった。

〔実施例20〕

固有粘度の異なる二種類のポリトリメチレンテレフタレートを比率1:1で偏芯鞘芯型（高粘度側が芯部）に押し出し、紡糸温度265℃、紡糸速度1500m/分で未延伸糸を得た。次いで、ホットロール温度55℃、ホットプレート温度140℃、延伸速度400m/分で、延伸倍率は延伸後の織度が84dtexとなるように設定して延撚し、84dtex/36fの偏芯鞘芯型複合マルチフィラメントを得た。得られた複合マルチフィラメントの固有粘度は、高粘度側が $[\eta] = 0.90$ 、低粘度側が $[\eta] = 0.70$ であった。

得られた複合マルチフィラメントを用い、スタッファボックスによる押込み捲縮加工を行わなかったこと以外は、実施例1と同様にして繊維長51mmのポリトリメチレンテレフタレート短繊維を得た。得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維の捲縮数は13.2個/25mm、捲縮率は17.5%であった。

得られたポリトリメチレンテレフタレート短繊維を用いて、実施例1と同様にして紡績糸を製造し、染色を行い、丸編み地を作成した。

染色後の紡績糸の物性及びその他の測定・評価結果をまとめて表4に示す。

得られた紡績糸は、編み立て性は良好で、その編地はストレッチ性、ストレッチバック性に優れたものであり、着用試験の結果も良好であった。

表 1

| | 実施例 1 | | 実施例 2 | | 実施例 3 | | 実施例 4 | | 比較例 1 | | 比較例 2 | |
|---------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | PTT | Bem | PTT | Bem | PTT | Wool | PTT | 綿 | PET | PET | PET | Bem |
| 短 絨 織 維 | 含有率 (%) | 100 | 67 | 33 | 33 | 67 | 50 | 50 | 100 | 67 | 33 | 33 |
| | 単糸太さ (dtex) | 2.3 | 2.3 | 1.4 | 2.3 | 4.0 | 1.7 | 2.1 | 2.3 | 2.3 | 1.4 | 1.4 |
| | 繊維長 (mm) | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 38 | 30 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| | 捲縮数 (個/25mm) | 11.9 | 11.9 | 12.2 | 11.9 | — | 16.4 | — | 13.2 | 13.2 | 12.2 | 12.2 |
| | 捲縮率 (%) | 12.3 | 12.3 | 15.1 | 12.3 | — | 15.8 | — | 14.5 | 14.5 | 15.1 | 15.1 |
| 可 紡 性 | カード通過性 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 |
| | 精紡糸切れ (本/台・時間) | 4.2 | 6.7 | 7.2 | 5.3 | 6.4 | 5.3 | 6.4 | 5.3 | 6.4 | 5.3 | 6.4 |
| 紡 績 糸 | 番手 (Nm) | 1/51.5 | 1/51.7 | 1/52.5 | 1/52.3 | 1/52.4 | 1/52.0 | 1/52.0 | 1/52.4 | 1/52.0 | 1/52.0 | 1/52.0 |
| | 繊度 (dtex) | 194.2 | 193.4 | 190.5 | 191.2 | 190.8 | 192.3 | 192.3 | 190.8 | 192.3 | 192.3 | 192.3 |
| | 撚り係数 | 95.3 | 95.9 | 100.8 | 104.7 | 94.2 | 95.3 | 95.3 | 94.2 | 95.3 | 95.3 | 95.3 |
| | 構成本数 (本) | 84.4 | 101.9 | 59.2 | 101.8 | 83.0 | 101.3 | 101.3 | 83.0 | 101.3 | 101.3 | 101.3 |
| | U% (%) | 14.7 | 12.1 | 17.3 | 13.3 | 14.9 | 12.5 | 12.5 | 14.9 | 12.5 | 12.5 | 12.5 |
| | I (L) 係数 | 1.61 | 1.41 | 1.66 | 1.55 | 1.62 | 1.46 | 1.46 | 1.62 | 1.46 | 1.46 | 1.46 |
| | 強度 (cN/dtex) | 1.52 | 1.09 | 0.81 | 2.03 | 3.89 | 1.62 | 1.62 | 3.89 | 1.62 | 1.62 | 1.62 |
| 染 色 後 の 紡 績 糸 | 伸度 (%) | 43.9 | 26.8 | 27.6 | 18.6 | 14.5 | 8.6 | 8.6 | 14.5 | 8.6 | 8.6 | 8.6 |
| | 強伸度積 (cN・%/dtex) | 66.7 | 29.2 | 22.4 | 37.8 | 56.4 | 13.9 | 13.9 | 56.4 | 13.9 | 13.9 | 13.9 |
| | 初期引張抵抗度 (cN/dtex) | 6.7 | 9.6 | 7.5 | 12.4 | 37.9 | 36.6 | 36.6 | 37.9 | 36.6 | 36.6 | 36.6 |
| | 5 %伸長弾性率 (%) | 91.4 | 88.1 | 85.5 | 87.3 | 72.2 | 68.0 | 68.0 | 72.2 | 68.0 | 68.0 | 68.0 |

表 2

| 短 絨 織 維 | 実施例 5 | | 実施例 6 | | 実施例 7 | | 実施例 8 | | 実施例 9 | |
|---------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 織 維 | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT |
| 短 絨 織 維 | 含有率 (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 単糸太さ (dtex) | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| | 織維長 (mm) | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| | 捲縮数 (個/25mm) | 16.8 | 14.5 | 12.3 | 10.8 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 |
| | 捲縮率 (%) | 25.2 | 15.6 | 19.7 | 13.2 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 |
| | カード通過性 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | 良好 | やや不良 |
| 可 紡 性 | 精紡糸切れ (本/台・時間) | 12.8 | 5.3 | 6.1 | 5.5 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 |
| | 番手 (Nm) | 1/52.7 | 1/52.3 | 1/52.0 | 1/51.8 | 1/52.1 | 1/52.1 | 1/52.1 | 1/52.1 | 1/52.1 |
| 紡 績 糸 | 織度 (dtex) | 189.8 | 191.2 | 192.3 | 193.1 | 191.9 | 191.9 | 191.9 | 191.9 | 191.9 |
| | 撚り係数 | 95.2 | 95.1 | 95.3 | 94.9 | 94.8 | 94.8 | 94.8 | 94.8 | 94.8 |
| | 構成本数 (本) | 82.5 | 83.1 | 83.6 | 84.0 | 83.4 | 83.4 | 83.4 | 83.4 | 83.4 |
| | U% (%) | 19.3 | 18.1 | 16.8 | 14.2 | 15.6 | 15.6 | 15.6 | 15.6 | 15.6 |
| | I (L) 係数 | 2.10 | 1.97 | 1.84 | 1.55 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 |
| | 強度 (cN/dtex) | 1.28 | 1.36 | 1.32 | 1.50 | 1.62 | 1.62 | 1.62 | 1.62 | 1.62 |
| 染 色 後 の 紡 績 糸 | 伸度 (%) | 40.3 | 42.9 | 41.8 | 44.7 | 43.1 | 43.1 | 43.1 | 43.1 | 43.1 |
| | 強伸度積 (cN・%/dtex) | 51.6 | 58.3 | 55.2 | 67.1 | 69.8 | 69.8 | 69.8 | 69.8 | 69.8 |
| | 初期引張抵抗度 (cN/dtex) | 7.5 | 7.2 | 7.6 | 6.5 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 6.9 |
| | 5 %伸長弾性率 (%) | 88.6 | 89.5 | 92.2 | 87.0 | 88.7 | 88.7 | 88.7 | 88.7 | 88.7 |

表 3

| | 実施例 10 | | 実施例 11 | | 実施例 12 | | 実施例 13 | | 実施例 14 | |
|-------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|
| | PTT | Wool | PTT | Wool | PTT | Wool | PTT | Wool | PTT | Wool |
| 短 絨 維 | | | | | | | | | | |
| 含有率 (%) | 30 | 70 | 30 | 70 | 30 | 70 | 30 | 70 | 30 | 70 |
| 単糸太さ (dtex) | 2.2 | 4.0 | 2.2 | 4.0 | 2.2 | 4.0 | 2.2 | 4.0 | 2.2 | 4.0 |
| 繊維長 (mm) | 64~89 Bias | — | 64~89 Bias | — | 64~89 Bias | — | 64~89 Bias | — | 64~89 Bias | — |
| 捲縮数 (個/25mm) | 12.3 | — | 11.8 | — | 10.7 | — | 9.8 | — | 6.2 | — |
| 捲縮率 (%) | 20.5 | — | 15.2 | — | 14.1 | — | 12.4 | — | 10.3 | — |
| カード通過性 | 良好 | | 良好 | | 良好 | | 良好 | | やや不良 | |
| 可 紡 性 | | | | | | | | | | |
| 精紡糸切れ (本/台・時間) | 11.3 | | 6.5 | | 5.3 | | 7.1 | | 7.5 | |
| 番手 (Nm) | 1/48.5 | | 1/47.8 | | 1/48.0 | | 1/48.3 | | 1/47.5 | |
| 紡 績 糸 | | | | | | | | | | |
| 繊維度 (dtex) | 206.2 | | 209.2 | | 208.3 | | 207.0 | | 210.5 | |
| 撚り係数 | 82.2 | | 83.2 | | 82.4 | | 82.0 | | 82.6 | |
| 構成本数 (本) | 64.2 | | 65.1 | | 64.9 | | 64.5 | | 65.5 | |
| U% (%) | 20.3 | | 18.9 | | 17.6 | | 16.3 | | 17.0 | |
| I (L) 係数 | 2.03 | | 1.90 | | 1.77 | | 1.63 | | 1.71 | |
| 染色後の紡績糸 | | | | | | | | | | |
| 強度 (cN/dtex) | 0.73 | | 0.75 | | 0.82 | | 0.78 | | 0.76 | |
| 伸度 (%) | 24.7 | | 25.4 | | 24.6 | | 26.7 | | 27.8 | |
| 強伸度積 (cN・%/dtex) | 18.0 | | 19.1 | | 20.2 | | 20.8 | | 21.1 | |
| 初期引張抵抗度 (cN/dtex) | 12.9 | | 13.2 | | 12.8 | | 12.7 | | 12.5 | |
| 5 %伸長弾性率 (%) | 80.8 | | 80.3 | | 79.2 | | 78.8 | | 81.2 | |

表 4

| | 織 維 | 実施例 1 5 | 実施例 1 6 | 実施例 1 7 | 実施例 1 8 | 実施例 1 9 | 実施例 2 0 |
|---------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT | PTT/PTT |
| 短 織 維 | 含有率 (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 単糸太さ (dtex) | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| | 繊維長 (mm) | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| | 捲縮数 (個/25mm) | 11.9 | 11.9 | 11.9 | 11.9 | 11.9 | 13.2 |
| | 捲縮率 (%) | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 17.5 |
| | 油剤付着量 (%omf) | 0.03 | 0.15 | 0.35 | 0.55 | 0.12 | 0.10 |
| 可 紡 性 | 力ード通過性 | やや不良 | 良好 | 良好 | やや不良 | やや不良 | 良好 |
| | 精紡糸切れ (本/台・時間) | 23.8 | 5.3 | 13.6 | 28.9 | 28.8 | 8.4 |
| 紡 績 糸 | 番手 (Nm) | 1/52.1 | 1/51.8 | 1/52.4 | 1/51.9 | 1/52.3 | 1/52.2 |
| | 繊度 (dtex) | 191.9 | 193.1 | 190.8 | 192.7 | 191.2 | 191.6 |
| | 撚り係数 | 95.2 | 95.3 | 94.8 | 94.9 | 95.1 | 95.0 |
| | 構成本数 (本) | 83.5 | 83.9 | 83.0 | 83.8 | 83.1 | 83.3 |
| | U% (%) | 18.6 | 14.3 | 16.2 | 18.8 | 19.5 | 13.7 |
| | I (L) 係数 | 2.03 | 1.57 | 1.77 | 2.06 | 2.13 | 1.50 |
| 染 色 後 の 紡 績 糸 | 強度 (cN/dtex) | 1.38 | 1.54 | 1.51 | 1.40 | 1.52 | 1.48 |
| | 伸度 (%) | 40.2 | 42.8 | 41.5 | 39.1 | 41.8 | 39.5 |
| | 強伸度積 (cN・%/dtex) | 55.5 | 65.9 | 62.7 | 54.7 | 63.5 | 58.5 |
| | 初期引張抵抗度 (cN/dtex) | 7.0 | 6.6 | 6.8 | 6.9 | 6.7 | 6.2 |
| | 5%伸長弾性率 (%) | 91.7 | 90.6 | 89.2 | 92.1 | 91.3 | 90.4 |

なお、表における繊維の略号は、次のものを表す。

P T T : ポリトリメチレンテレフタレート

P E T : ポリエチレンテレフタレート

B e m : ベンベルグ（旭化成株式会社のキュブラ繊維の商標）

W o o l : 羊毛

産業上の利用の可能性

本発明の紡績糸は、製編織性に優れ、その織編地はストレッチ性、ストレッチバック性、長期着用時の形態安定性、耐久性に優れたものである。また、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と他の繊維とを複合した紡績糸は、複合する相手素材の風合いを十分に活かしながら、ストレッチ性、ストレッチバック性、形態安定性等において優れた機能を有する。

本発明の紡績糸は、タイツ、ソックス、スポーツウェア等のジャージー、弾性糸のカバリング糸、アウター用織編物、肌着等の衣料や、タオル、バスマット、カーペット等のインテリア、寝装具等に有用である。

請 求 の 範 囲

1. ポリトリメチレンテレフタレート短繊維を少なくとも15 wt %以上含有し、5 %伸長時の伸長弾性率が下記の式 (a) を満足することを特徴とする紡績糸。

$$5 \% \text{伸長時の伸張弾性率} (\%) \geq 0.1 X + 70 \dots\dots (a)$$

但し、Xは、紡績糸中のポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率 (wt %) を表す。

2. ポリトリメチレンテレフタレート短繊維と他の繊維との複合紡績糸であって、ポリトリメチレンテレフタレート短繊維の含有率が15 wt %以上70 wt %以下であることを特徴とする請求項1記載の紡績糸。

3. 破断伸度が10 %以上であることを特徴とする請求項1又は2記載の紡績糸。

4. 強伸度積が15 cN・%/d tex以上であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の紡績糸。

5. 紡績糸のI係数またはL係数が1.0～2.5であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の紡績糸。

6. アルキル基の平均炭素数が8～18のアルキル燐酸エステル塩を含む油剤を付与したことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の紡績糸。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ D02G3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ D02G1/00-1/20, D02G3/00-3/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2001 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2001 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2001 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2000-154457 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 06 June, 2000 (06.06.2000) (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 11-269777 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 05 October, 1999 (05.10.1999) (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 11-269731 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 05 October, 1999 (05.10.1999) (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 11-93033 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 06 April, 1999 (06.04.1999) (Family: none) | 1-6 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 December, 2001 (27.12.01)Date of mailing of the international search report
15 January, 2002 (15.01.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ D02G3/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ D02G1/00-1/20, D02G3/00-3/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | JP 2000-154457 A (旭化成工業株式会社) 2000. 6. 6 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 11-269777 A (旭化成工業株式会社) 1999. 10. 5 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 11-269731 A (旭化成工業株式会社) 1999. 10. 5 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | JP 11-93033 A (旭化成工業株式会社) 1999. 4. 6 (ファミリーなし) | 1-6 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.12.01

国際調査報告の発送日

15.01.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐野 健治

4S

7722

電話番号 03-3581-1101 内線 3430